

Aus dem Institut für Rechtsmedizin
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Professor Dr. H.-B. Wuermeling

VERÄNDERUNGEN
DER KÖRPERKOORDINATION
UNTER ALKOHOLEINFLUSS
IM KÖRPERKOORDINATIONSTEST
NACH SCHILLING

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Lothar Löser
aus Bamberg

Aus dem Institut für Rechtsmedizin
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Professor Dr. H.-B. Wuermeling

VERÄNDERUNGEN
DER KÖRPERKOORDINATION
UNTER ALKOHOLEINFLUSS
IM KÖRPERKOORDINATIONSTEST
NACH SCHILLING

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Lothar Löser
aus Bamberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten
Referent: Prof. Dr. G. Reinhardt
Korreferent: Prof. Dr. H.-B. Wuermeling
Tag der mündlichen Prüfung: 23.06.1980

MEINEM VATER IN DANKBARKEIT GEWIDMET



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1.0 EINLEITUNG	2
2.0 DER KÖRPERKOORDINATIONSTEST FÜR KINDER NACH SCHILLING UND KIPHARD	3
2.1 Beschreibung des Körperkoordinations- tests	5
2.2 Testmaterial	8
2.3 Testanweisungen	11
3.0 EIGENE UNTERSUCHUNGEN	25
3.1 Material und Methodik	25
3.2 Ergebnisse	29
3.3 Statistische Auswertung	39
4.0 DISKUSSION	41
5.0 ZUSAMMENFASSUNG	46
6.0 LITERATURVERZEICHNIS	48

1.0 EINLEITUNG

Veränderungen der Psychomotorik unter Alkoholeinfluß sind in der Vergangenheit immer wieder Gegenstand rechtsmedizinischer Untersuchungen gewesen. Zusammenfassende Literaturübersichten finden sich bei GOLDBERG (1943), ELBEL und SCHLEYER (1956), ELBEL (1966), GERCHOW (1966), GRÜNER (1973). Bei den einschlägigen Arbeiten handelt es sich neben Trackingversuchen vor allem um Untersuchungen der manuellen Geschicklichkeit, die auch das Ergebnis von Schreibtestverfahren bestimmt.

Angeregt durch Untersuchungen von SCHILLING, der einen Körperkoordinationstest im Kindesalter entwickelt hat, war es das Ziel der vorliegenden Arbeit, mittels dieses Tests den Einfluß von Alkohol auf die Koordination größerer Muskelgruppen zu untersuchen. Eine Anwendung des von SCHILLING angegebenen Testverfahrens bei erwachsenen Personen, die zudem unter Alkoholeinfluß stehen, war bisher nicht erfolgt.

2.0 DER KÖRPERKOORDINATIONSTEST FÜR KINDER NACH SCHILLING UND KIPHARD

Der Körperkoordinationstest - KKT - wurde von SCHILLING und KIPHARD (1974) aus motorischen Funktionsprüfungen entwickelt. Die Verfasser gingen dabei von Arbeiten aus, die HÜNNEKENS, KIPHARD und KESSELMANN (1967) veröffentlicht hatten. Das Testverfahren hat die Erfassung motorischer Einschränkungen zum Ziel, soweit sie Folge hirnnorganisch bedingter Beeinträchtigungen sind. SCHILLING und KIPHARD heben hervor, daß motorische Störungen hochvalente Indikatoren von Hirnschäden seien. Sie weisen u. a. auf Untersuchungen von SCHMIDTKE hin (1961), der durch Untersuchungen an Stenotypistinnen den experimentellen Nachweis für den Ablauf fester Bewegungseinheiten führte. Beeinträchtigungen der motorischen Handlungen können neben Störungen wie z. B. im psychischen emotionalen und im kognitiven Bereich auch auf Ausfällen

in den sensorischen und motorischen Funktionssystemen beruhen. Mit dem KKT soll jedenfalls die Beherrschung des eigenen Körpers gemessen und eine Störung der Gesamtkörperbeherrschung aufgedeckt werden. Wegen einer geringen Übbarkeit wird der KKT als zur Therapiekontrolle geeignet bezeichnet. SCHILLING und KIPHARD weisen darauf hin, daß der KKT keine für bestimmte Hirnleistungsstörungen spezifische motorische Störung festzustellen erlaube, vielmehr quantitativ die Gesamtkörperbeherrschung erfasse. Durch Hinzunahme anderer quantitativer und qualitativer Testverfahren könne die Differenzierung der Hirnfunktionsstörungen verbessert werden.

2.1 Beschreibung des Körperkoordinationstests

Der KKT enthält in seiner endgültigen Form folgende vier Einzeltests:

1. Balancieren rückwärts
2. Monopedales Überhüpfen
3. Seitliches Hin- und Herspringen
4. Seitliches Umsetzen

Der KKT prüft aufgrund der Ergebnisse von Faktorenanalysen, die auf eine starke Homogenität der Testaufgaben hinweisen, die Bewegungsdimension "Gesamtkörperbeherrschung". Der Test wurde geschaffen zur Feststellung der Entwicklung dieser Bewegungsdimension bei 5-bis 14-jährigen Kindern. Eine Anwendung bei älteren behinderten Jugendlichen ist sinnvoll, wenn man sich bei der Interpretation auf die Normwerte der 13- bis 14-jährigen bezieht. Wichtig ist, daß die Informationsinhalte lückenlos jedem Kind vermittelt werden und daß lediglich die Art

und Weise der Vermittlung variiert wird, mit dem Ziel, jeweils die optimale Leistungsgrenze des Kindes in den Testaufgaben zu finden. Bei offensichtlichen Störungen (z. B. Ablenkung, zwischenzeitliches Nicht-Beachten von Teilen der Instruktion) sollte der Versuchsleiter einen derartigen Versuch für ungültig erklären und ihn wiederholen.

Es handelt sich bei dem KKT um einen Leistungstest, für dessen Bewältigung ein hoher Grad von Konzentration erforderlich ist. Für jede Aufgabe sind Vorübungen vorgeschrieben, damit die Versuchspersonen sich auf die Aufgabe und das Testmaterial einstellen können. Durch die Schwierigkeitsabstufungen in den einzelnen Aufgaben soll erreicht werden, daß die Probanden erst allmählich an ihre Leistungsgrenze herangeführt werden.

Vor der Anwendung des Verfahrens ist sicherzustellen, daß nicht momentane Verletzungen und Behinderungen (z. B. Fußwunden, Zerrungen, Verstauchungen und frisch verheilte Brüche) vorliegen,

die auf die hier zu prüfende Leistung Einfluß haben könnten und damit das Leistungsbild verfälschen würden. Als Testraum wird ein möglichst ruhiger und störungsfreier Raum von etwa 4 x 5 m benötigt. Der Fußboden darf nicht rutschig und nicht zu hart sein. Als Fußbekleidung werden Hallenturnschuhe empfohlen.

2.2 Testmaterial

1. Balancieren rückwärts (BR)

Drei kantige Balancierbalken von 300 cm Länge und 3 cm Höhe mit den Laufbreiten 3 cm, 4,5 cm, 6 cm, an deren Unterseite in Abständen von ca. 50 cm Querleisten (12 x 5 x 2 cm) befestigt sind. Mit den Querleisten erreichen die Balancierbalken eine Gesamthöhe von 5 cm. Als Standfläche, von der aus balanciert werden soll, wird ein Brettchen der Aufgabe 4) an die Balancierbalken angelegt.



Abb. 1

2. Monopedales Überhüpfen (MÜ)

Zwölf rechteckige Schaumstoffplatten (50 x 20 x 5 cm).



Abb. 2

3. Seitliches Hin- und Herspringen (SH)

In der Mitte zweier durch Klavierband aneinander-geschraubter rutschfester Sperrholzplatten (60 x 50 x 0,8 cm) ist eine Holzleiste (60 x 4 x 2 cm) angebracht; Stoppuhr.

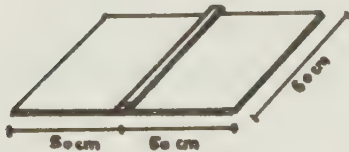


Abb. 3

4. Seitliches Umsetzen (SU)

Zwei Brettchen (25 x 25 x 1,5 cm Spanplatte),
unter deren abgerundeten vier Ecken Türstop-
per (Gummi, Höhe 3,7 cm) geschraubt sind;
Stoppuhr.

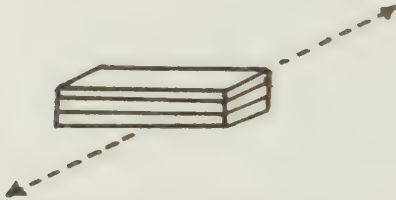


Abb. 4

2.3 Testanweisungen

Aufgabe 1 - Balancieren rückwärts (BR)

Testvorbereitung:

Drei Balken (6 cm, 4,5 cm, 3 cm breite Lauf-
fläche) werden bereitgestellt. An das Ende
des 6 cm breiten Balkens, auf dem zunächst
balanciert werden soll, wird ein Brettchen
der Aufgabe 4) angelegt.

Testdurchführung (siehe Abb. 5):

Die Aufgabe besteht darin, in jeweils 3 gül-
tigen Versuchen rückwärts über die einzelnen
Balken zu balancieren. Der Versuchsleiter de-
monstriert diese Aufgabe, indem er über den
6 cm breiten Balken vorwärts bis zu dem
Brettchen balanciert, dort einen Augenblick
mit geschlossenen Füßen verweilt und dann
rückwärts über diesen Balken balanciert.



Abb. 5

Für jede Balkenbreite ist ein Übungsdurchgang vorgeschrieben, in dem der Proband entsprechend der Demonstration des Versuchsleiters je einmal vorwärts und rückwärts über den Balken balanciert.

Bei der Vorübung sollte der Proband bis zum Ende des Balkens rückwärts balancieren (bei Heruntertreten an gleicher Stelle mit Balancieren fortfahren), damit er die Balkenlänge besser abzuschätzen lernt und intensiv mit dem Balanciervorgang vertraut wird.

Bei den drei Versuchsdurchgängen stellt sich der Proband, wenn er mit einem oder beiden Füßen den Boden berührt, sofort wieder auf das Brettchen und beginnt mit dem nächsten Versuch. Pro Balken wird als Vorübung einmal vorwärts und einmal rückwärts, anschließend zur Leistungsmessung dreimal rückwärts balanciert. Insgesamt werden damit neun gültige Versuche gewertet.

Testauswertung:

Gezählt wird die Anzahl des Fußaufsetzens beim Rückwärtsgehen über den Balken und zwar in folgender Weise:

Der Proband steht ruhig auf dem Brettchen. Das erste Fußaufsetzen wird noch nicht als Punkt gewertet. Erst wenn der zweite Fuß das Brettchen verläßt und den Balken berührt (hier beginnt das eigentliche Balancieren) zählt der Versuchsleiter laut die Punkte (Schritte). Gewertet wird die Anzahl der Schritte, bis ein Fuß den Boden berührt oder 8 Punkte erreicht sind. Sollte die Strecke mit weniger als 8 Schritten bewältigt werden, so sind 8 Punkte anzurechnen.

Beim Balancieren rückwärts werden die Ergebnisse von 3 gültigen Versuchen pro Balken notiert und summiert. Man erhält somit für jeden Balken einen Summenwert. Diese Werte werden schließlich zu einem Gesamtpunktwert addiert. Pro Versuch und Balken können maximal 8 Punkte erzielt werden. Das ermöglicht einen Gesamtpunktwert von $3 \times 3 \times 8 = 72$.

Aufgabe 2 - Monopedales Überhüpfen (MÜ)

Testvorbereitung:

Die 12 Schaumstoffplatten werden bereitgelegt.

Testdurchführung (siehe Abb. 6):



Abb. 6

Die Aufgabe besteht darin, eine oder mehrere aufeinandergelegte Schaumstoffplatten auf einem Bein zu überhüpfen.

Der Versuchsleiter demonstriert die Aufgabe, indem er einen Schaumstoffteil, das quer zur Hüpfrichtung liegt, mit einem Anlauf von ca. 1,50 m auf einem Bein überhüpft.

Die Anfangshöhen der zu wertenden Versuche richten sich nach dem Ergebnis der Vorübungen. Pro Bein sind zwei Vorübungen vorgeschrieben.

Beim Überhüpfen der Schaumstoffteile muß dem Probanden eine angemessene Strecke (etwa 1,50 m) zum Anhüpfen zur Verfügung stehen. Nach dem Überhüpfen muß der Proband mindestens noch zweimal auf dem gleichen Bein hüpfen, damit gewährleistet ist, daß der Proband sicher aufgekommen ist und damit die Aufgabe als gelungen gewertet werden kann. Für jede Höhe sind pro Bein bis zu drei gültige Versuche vorgesehen.

Testauswertung:

Für jede Höhe werden die Versuchsdurchgänge folgendermaßen gewertet:

Erfolgreicher 1. Versuch = 3 Punkte

2. Versuch = 2 Punkte

3. Versuch = 1 Punkt.

Als Minuspunkt gilt Bodenberührung mit dem anderen Bein, Umwerfen der Schaumstoffplatten oder weniger als zwei Hüpfen mit dem gleichen Bein nach Überhüpfen des Hindernisses.

Bei 12 Schaumstoffteilen und einer Anfangshöhe von 35 cm können maximal 36 Punkte pro Bein und damit insgesamt 72 Punkte erreicht werden.

Versuch 3 - Seitliches Hin- und Herspringen (SH)

Testvorbereitung:

Der Versuchsleiter legt die Sperrholzplatte auf den Boden und hält eine Stoppuhr bereit.

Testdurchführung (siehe Abb. 7):



Abb. 7

Die Aufgabe besteht darin, mit beiden Beinen gleichzeitig so schnell wie möglich innerhalb von 15 sec. seitlich über die Holzleiste hin und her zu springen.

Der Versuchsleiter demonstriert die Aufgabe, indem er sich auf eine Seite der Platte neben die Holzleiste stellt und gleichzeitig mit beiden Beinen über die Holzleiste hin- und herspringt. Als Vorübung sind 5 Sprünge vorgesehen.

Ein nicht simultanes Überspringen, bei dem die Füße nacheinander abdrücken bzw. aufsetzen, soll nach Möglichkeit vermieden werden. Es wird aber nicht als Fehler angerechnet, solange beide Beine jeweils über die Leiste auf die andere Seite gebracht werden. Berührt der Proband die Leiste, verläßt er die Platte, oder wird das Springen kurzzeitig unterbrochen, soll der Versuch nicht abgebrochen werden, sondern der Versuchsleiter sollte den Probanden sofort mit der Instruktion "Weiter, weiter" auffordern, mit der Aufgabe fortzufahren. Verhält sich der Proband aber weiterhin nicht gemäß der vorgegebenen Instruktion, so wird der Versuch abgebrochen und nach erneuter Anweisung und Demonstration wiederholt. Wird der Versuch durch größere von außen kommende Störreize, z. B. plötzlich auftretende Geräusche,

beeinträchtigt, so wird der Versuch ebenfalls nicht gewertet und ohne Anrechnung wiederholt. Mehr als zwei ungültige Versuche sollten nicht gestattet werden. Insgesamt werden zwei gültige Versuche durchgeführt.

Testauswertung:

Notiert wird die Anzahl der ausgeführten Sprünge von zwei gültigen Versuchen (hin zählt als 1, her als 2 usw.) von je 15 sec. Dauer. Die Anzahl der Sprünge aus zwei gültigen Versuchen wird summiert.

Aufgabe 4 - Seitliches Umsetzen (SU)

Testvorbereitung:

Die Brettchen werden im Abstand etwa einer halben Brettchenbreite nebeneinander auf den Fußboden gestellt. In Richtung des Umsetzens wird ein freier Raum von 3 - 4 m benötigt. Eine Stoppuhr ist bereitzuhalten.

Testdurchführung (siehe Abb. 8):



Abb. 8

Die Aufgabe besteht darin, in zwei gültigen Versuchen die Brettchen innerhalb von jeweils 20 sec. sooft wie möglich seitlich umzusetzen.

Zunächst demonstriert der Versuchsleiter die Aufgabe in folgender Weise:

Er stellt sich auf das rechte der beiden vor ihm stehenden Brettchen, nimmt mit beiden Händen das linke Brettchen und stellt es rechts neben sich, steigt auf dieses um, greift wieder das linke Brettchen usw. Das Umsetzen kann je nach Wunsch des Probanden seitlich nach rechts oder nach links durchgeführt werden. Diese gewählte Richtung ist dann in den zwei Durchgängen beizubehalten. Dabei demonstriert der Versuchsleiter, daß es bei der Durchführung dieser Aufgabe in erster Linie auf die Schnelligkeit des Umsetzens ankommt. Er weist darauf hin, daß sich sowohl ein zu weites als auch ein zu enges Umsetzen der Brettchen ebenso wie ein übergenaues Ausrichten der Brettchen nachteilig auf die zu messende Leistung auswirken können.

Bei äußeren Störungen des Versuchsablaufes, die die Aufmerksamkeit des Probanden erheblich beeinträchtigen, ist der Versuch ohne Bewertung zu wiederholen. Bei Handaufstützen, Bodenberührung

mit einem Fuß, Stolpern, Herunterfallen oder wenn das Brettchen nur mit einer Hand umgesetzt wird, sollte der Versuchsleiter den Probanden dagegen mit der Instruktion "weiter, weiter!" und gegebenenfalls durch schnelle verbale Korrektur auffordern, mit der Aufgabe fortzufahren. Verhält sich der Proband aber weiterhin nicht entsprechend der vorgegebenen Instruktion, so wird der Versuch abgebrochen und nach erneuter Anweisung, bzw. Demonstration wiederholt. Mehr als zwei ungültige Versuche sollten nicht gestattet werden.

Zwei Versuche von je 20 sec. Dauer werden nacheinander durchgeführt, wobei zwischen den Durchführungen jeweils mindestens 10 sec. Pause einzuhalten sind. Der Versuchsleiter zählt laut die Punkte mit. Dabei sollte der Versuchsleiter eine dem Probanden zugewandte Position einnehmen (Abstand möglichst nicht größer als 2 m) und sich in der vom Probanden gewählten Richtung des Umsetzens mitbewegen. Durch dieses Verhalten soll gewährleistet sein, daß die Brettchen seitlich und nicht vorwärts umgesetzt werden.

Nach der Demonstration durch den Versuchsleiter folgt ein Übungsdurchgang, in dem der Proband die Brettchen zwischen drei- und fünf Mal umsetzen soll.

Testauswertung:

Gewertet wird die Anzahl sowohl der Brettchen - wie der Körperumsetzungen innerhalb von jeweils 20 sec. Gezählt wird Punktwert 1, wenn das links aufgenommene Brettchen rechts vom Probanden den Boden berührt und 2, wenn der Proband mit beiden Füßen auf das nächste Brettchen umgestiegen ist; 3, wenn wieder das links stehende Brettchen umgesetzt ist, usw...

Die Werte von zwei gültigen Versuchen werden notiert und anschließend summiert.

3.0 EIGENE UNTERSUCHUNGEN

3.1 Material und Methodik

Für die eigenen Versuche standen 15 Versuchspersonen zur Verfügung. Es handelte sich um männliche und weibliche freiwillige Probanden im Alter von 19 bis 27 Jahren, eine Versuchsperson war 44 Jahre alt. Die Probanden unterschieden sich in der Art ihres sportlichen Trainings, doch bezeichneten alle ihre Kondition als gut. Zu den Versuchen wurden sie in Gruppen eingeteilt, sodaß einmal 4, einmal 2, sonst 3 Versuchspersonen an einem Versuchstag geprüft wurden. Eine Versuchsperson fiel vorzeitig aufgrund einer Verletzung aus.

Da nach Angaben von SCHILLING und KIPHARD der Übungszuwachs bei den Einzeltests gering anzusetzen ist,

wurden die Vorübungen im Nüchternzustand auf einen Testdurchgang mit dreimaliger Wiederholung der Testaufgaben beschränkt. Wie von SCHILLING angegeben, wurden die vier Tests, nämlich Balancieren rückwärts, monopedaless Überhüpfen, seitliches Hin- und Herspringen, und seitliches Umsetzen gefordert.

Die Beobachtung der Versuchspersonen mit Protokollieren (siehe Abb. 9) erfolgte direkt während des Versuches. Zusätzlich wurden die Leistungen mit einem Videorecorder festgehalten, um die Eindrücke während des Versuches kontrollieren und Fehlbeobachtungen korrigieren zu können.

Die Alkoholaufnahme erfolgte während eines Zeitraumes von einer Stunde. In dem ersten Versuch wurde eine größere Alkoholmenge (1,3 g / kg Körpergewicht) verabreicht, da zunächst die in den einzelnen Tests zu erwartenden Ausfallerscheinungen nicht sicher vorauszusehen waren.

Körperkoordinationstest für Kinder (KTK)

Name: _____ Geschlecht: _____ geb.: _____
 Vorname: _____ Größe: _____ Datum: _____
 VL: _____ Gewicht: _____ Alter: _____

1. Rückwärts Balancieren (RB)

Vorübung: pro Balken
 je 1 x vorwärts und
 1 x rückwärts

Versuchsdurchgang

Balkenbreite	1	2	3	Summe
6,0 cm				
4,5 cm				
3,0 cm				
Gesamt:				

RW MQ₁

2. Monopedaes Überhüpfen (MÜ)

Vorübung: je 2 x re u. li
 bis 5-6 J. = 0 cm Höhe
 ab 7 J. = 5 cm Höhe

Anfangshöhen nach gelungener

Vorübung: 5- 6 J = 5 cm
 7- 8 J = 15 cm
 9-10 J = 25 cm
 11-14 J = 35 cm

Höhe cm	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	Summe
re														
li														
Gesamt:														

RW MQ₂

3. Seitliches Hin- und Herspringen (SH)

Vorübung:
 5 x seitlich hin- und
 herspringen

Versuchsdurchgang 1 2 Summe
 Sprünge/15 sec.

RW MQ₃

4. Seitliches Umsetzen (SU)

Vorübung:
 5 x umsetzen

Versuchsdurchgang 1 2 Summe
 Umsetzer/20 sec.

RW MQ₄

Gesamt-MQ

Summe MQ₁ bis MQ₄

In der Folge wurden wesentlich kleinere Alkoholmengen gegeben (ca. 0,8 - 0,9 g / kg Körpergewicht). Nach Trinkende wurde zunächst eine Blutprobe entnommen und anschließend der erste Leistungstest durchgeführt. Weitere Blutabnahmen wurden ein und zwei Stunden nach Trinkende vorgenommen. Die Koordinationsprüfungen lagen zeitlich immer im Anschluß an die Blutentnahmen. Die Blutalkoholbestimmung erfolgte entsprechend den Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes zur Blutalkoholbestimmung nach zwei Verfahren, mit dem ADH-Verfahren und der GC- Methode. Es wurden vier Einzelwerte ermittelt.

3.2 Ergebnisse

In Tabelle 1 sind Alter, Größe, Gewicht der Versuchspersonen, ihre Trinkmenge und die erreichten Blutalkoholwerte aufgeführt. Die festgestellten Blutalkoholwerte lagen zwischen 0,62 o/oo und maximal 2,10 o/oo. Aus der Tabelle 1 ergibt sich, daß in den meisten Fällen erst um den Zeitpunkt der zweiten Blutabnahme der Gipfelpunkt der Blutalkoholkurve überschritten wurde.

PROBAND	ALTER (Jhr)	GRÖSSE (cm)	GEWICHT (kg)	TRINKMENGE	BLUTALKOHOL IN o/oo	
1	20	167	58	2 Bier, 3 Korn	1,02	0,88
2	23	168	65	3 Bier, 6 Korn	1,84	2,10
3	25	169	61	2 Bier, 3 Korn	0,50	1,07
4	21	165	69	2 Bier, 6 Korn	1,48	1,40
5	25	169	64	2 Bier, 3 Korn	0,90	1,03
6	23	171	69	2 Bier, 3 Korn	0,69	1,05
7	19	168	55	2 Bier, 3 Korn	0,78	1,21
8	27	180	59	2 Bier, 3 Korn	0,88	0,99
9	23	178	63	2 Bier, 3 Korn	0,62	1,01
10	23	172	78	2 Bier, 3 Korn	0,90	1,10
11	44	178	78	2 Bier, 3 Korn	0,50	0,75
12	23	180	72	3 Bier, 6 Korn	1,72	1,78
13	22	182	64	2 Bier, 3 Korn	0,64	0,87
14	24	202	102	2 Bier, 3 Korn	0,62	0,62

Tab. 1

Alter, Größe, Gewicht der Versuchspersonen, Trinkmenge Bier je 500 ml 5 Vol. %, Korn je 20 ml 38 Vol. %, sowie die min. nach Trinkbeginn gemessenen Blutalkoholwerte der einzelnen Probanden.

In Tabelle 2 sind die Ausfallerscheinungen, gemessen nach dem Punktesystem von SCHILLING, den einzelnen Blutalkoholwerten gegenübergestellt. Die stärksten Minderleistungen ergaben sich bei der ersten Versuchsgruppe mit drei Probanden, bei denen hohe Blutalkoholwerte angestrebt worden waren. Aber auch bei den folgenden Versuchen mit niedrigeren Dosierungen des Alkohols waren Leistungseinbußen gegenüber dem Nüchternzustand zu finden. Ziemlich einheitlich war die Leistungsschädigung während der ersten beiden Versuchsdurchgänge nach Trinkende am deutlichsten. Beim dritten Testdurchgang nach Trinkende zeigte sich regelmäßig eine Erholung der Leistungsbereitschaft, nur in einem Fall war eine weitere Zunahme der Koordinationsstörungen zu finden. Hier ergab die Alkoholbestimmung eine auf veränderte Trinkzeit (schnelleres Trinken) zurückzuführende verlängerte Resorptionsphase, die bis zum dritten Test nach Trinkende anhielt.

NÜCHTERNWERTE

PROBAND	Testpunkte bei den Testen I-IV	1. Testdurchgang		2. Testdurchgang		3. Testdurchgang	
		BAK (o/oo) - Punkte Test I-IV		BAK (o/oo) - Punkte Test I-IV		BAK (o/oo) - Punkte Test I-IV	
1	68- 72- 71- 51	1,02 - 39- 69- 33-25		0,88 - 34- 69- 77-46		0,71 - 36- 63- 74- 44	
2	65- 72- 82- 58	1,84 - 07- 51- 05-34		2,10 - 00- 60- 39-40		2,00 - 00- 00- 00- 00	
3	69- 72- 82- 58	0,50 - 52- 72- 81-44		1,07 - 53- 72- 79-59		0,92 - 62- 69- 79- 61	
4	59- 48- 81- 52	1,48 - 00- 00- 02-00		1,40 - 07- 00- 20-00		1,20 - 00- 00- 00- 00	
5	48- 72- 56- 50	0,90 - 30- 69- 60-52		1,03 - 45- 66- 62-51		0,86 - 52- 72- 68- 50	
6	72- 79- 82- 75	0,69 - 39- 72- 81-43		1,05 - 59- 71- 75-61		1,00 - 62- 72- 84- 59	
7	72- 58- 73- 52	0,78 - 13- 25- 27-25		1,21 - 12- 27- 24-32		1,07 - 27- 32- 39- 39	
8	72- 72- 76- 61	0,88 - 42- 72- 62-58		0,99 - 65- 72- 74-60		0,87 - 70- 72- 84- 67	
9	57- 71- 91- 58	0,62 - 46- 72- 79-55		1,01 - 46- 71- 86-56		0,77 - 44- 71- 76- 63	
10	62- 71- 94- 64	0,90 - 55- 63- 88-45		1,10 - 51- 71- 93-56		1,00 - 65- 71-103- 61	
11	64- 66- 68- 49	0,55 - 39- 25- 79-37		0,75 - 37- 36- 75-47		0,93 - 27- 45- 74- 48	
12	65- 72- 78- 56	1,72 - 32- 65- 37-28		1,78 - 34- 72- 55-40		1,72 - 56- 00- 00- 00	
13	60- 71- 85- 61	0,64 - 47- 70- 73-54		0,87 - 36- 72- 77-51		0,67 - 48- 72- 86- 54	
14	61- 72- 63- 62	0,62 - 51- 69- 65-57		0,62 - 53- 72- 69-60		0,48 - 56- 72- 76- 68	

Tab. 2

Testpunkte, die von den Probanden nüchtern bzw. unter Alkoholeinfluß erreicht werden. Die Testdurchgänge erfolgten unmittelbar nach Trinkende und 1 bzw. 2 Std. nach Trinkende.

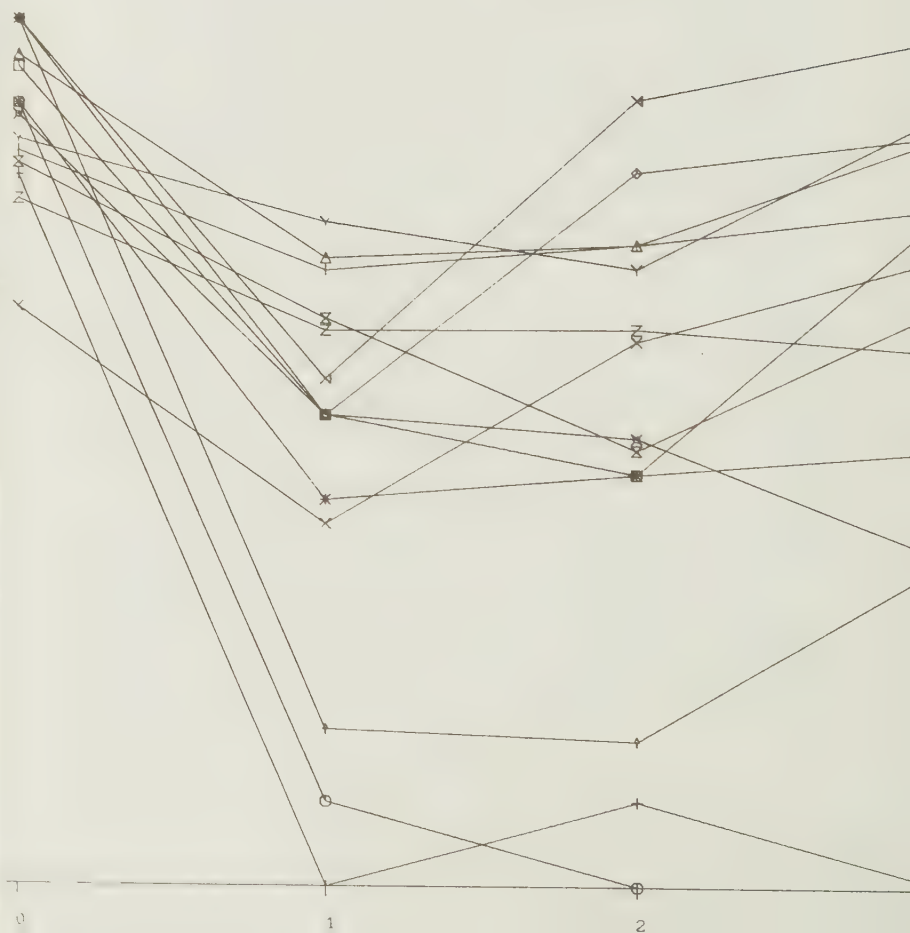
In den folgenden Abbildungen (Abb. 10 - 14) sind die Ergebnisse bei den vier verschiedenen Einzeltests graphisch dargestellt. Abbildung 13 zeigt den Verlauf der Blutalkoholkurven, wie er sich aus den drei Blutalkoholbestimmungen ergab. Aus den Abbildungen läßt sich erkennen, daß die deutlichsten Koordinationsstörungen im ersten Test erfaßt wurden, einem Test, der vor allem die Gleichgewichtsregulation prüft. An zweiter Stelle erbrachte der Test 4 (Seitliches Umsetzen) deutliche Minderleistung. Weniger ausgeprägt waren die Ausfallserscheinungen in Test 2 (Monopedales Überhüpfen) und 3 (Seitliches Hin- und Herspringen).

•

Abb. 10

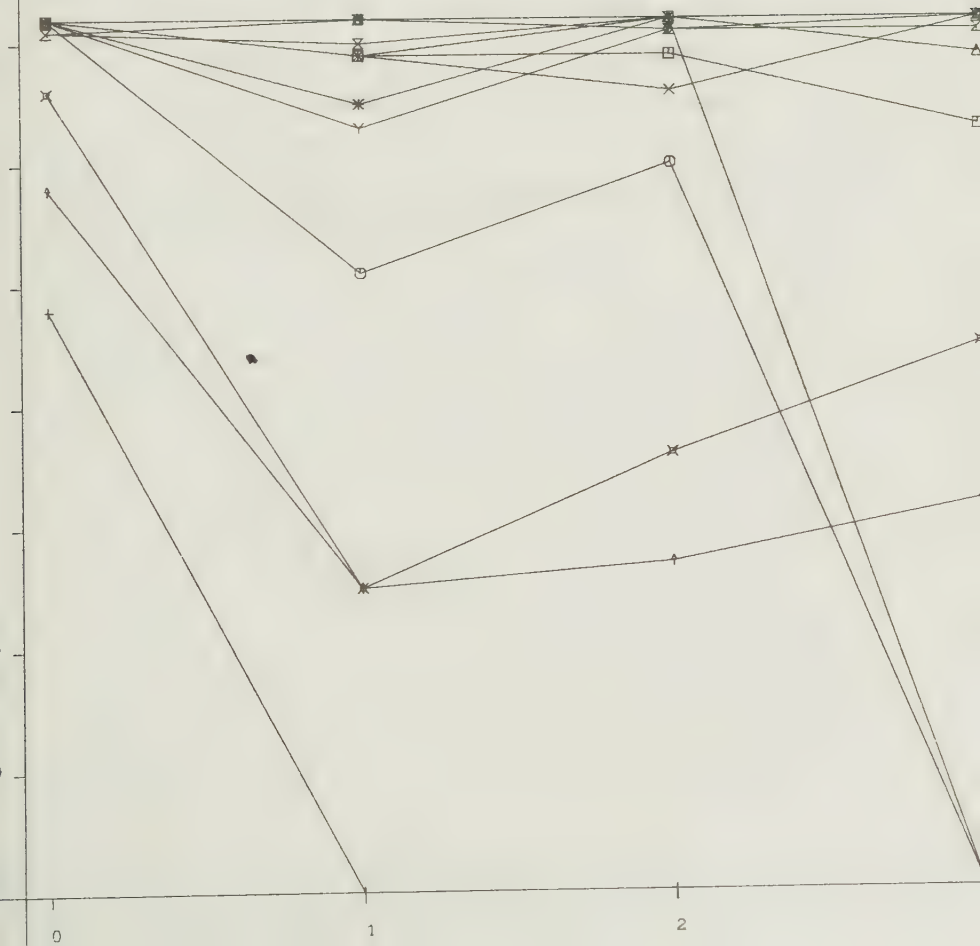
Graphische Darstellung der
Testergebnisse - Test I

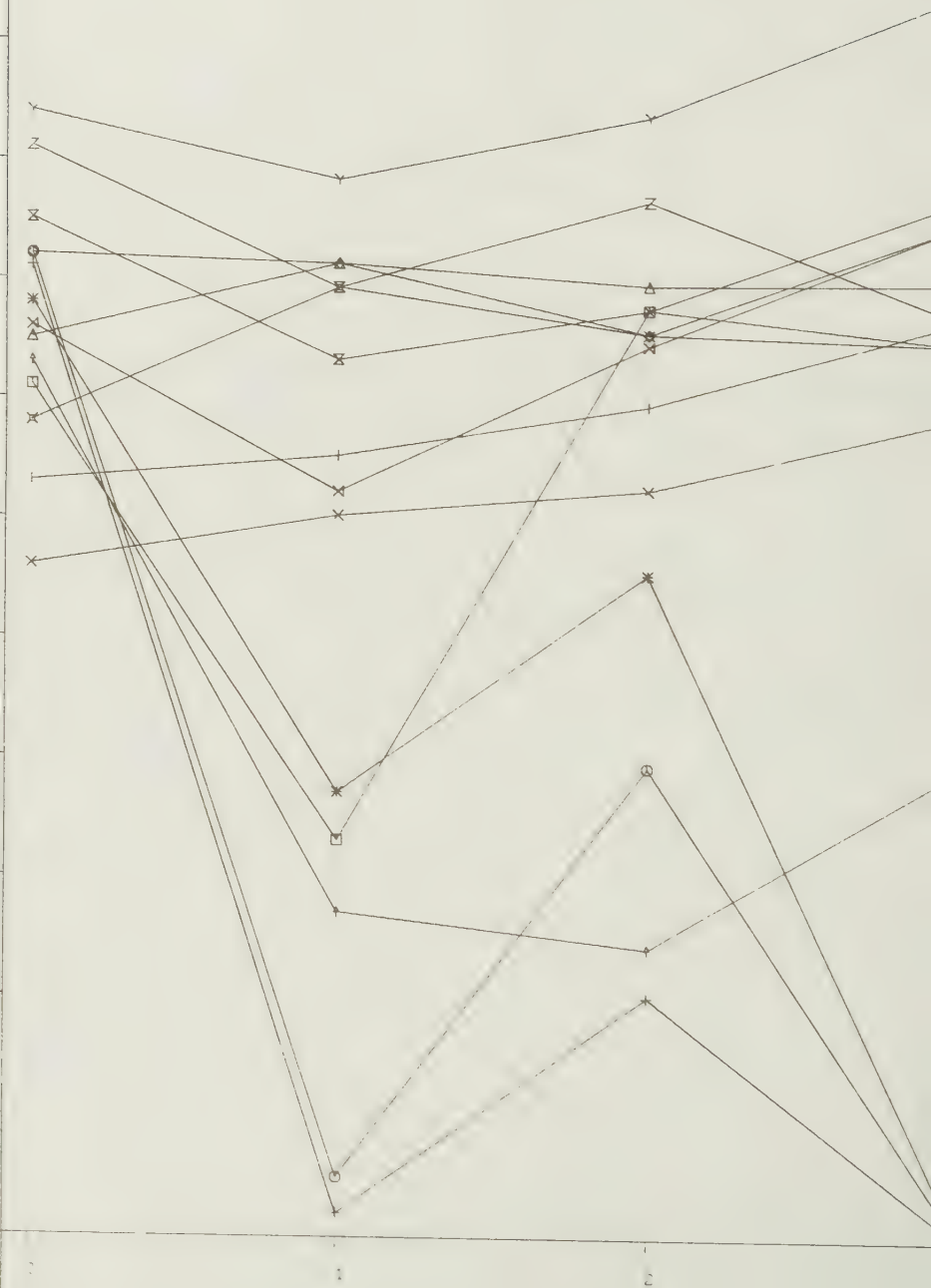
TEST 1



Graphische Darstellung der
Testergebnisse - Test II

Graphische Darstellung der
Testergebnisse - Test II





Graphische Darstellung der
Testergebnisse - Test IV

Figure 1 is a line graph showing the dependence of the relative rate of polymerization (W) on the concentration of the initiator (C). The x-axis is labeled C and ranges from 0 to 2. The y-axis is labeled W and ranges from 0 to 1.0. Multiple lines with different markers (circles, triangles, squares, crosses, etc.) represent different experimental runs. Most lines show a minimum around $C=1.0$, with some lines showing a sharp decrease as C increases beyond 1.0.

Graphische Darstellung der
Blutalkoholkonzentrationen
zur Zeit der Blutabnahmen
(0-60-120 min nach Trinkende)

3.3 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung wurde mit Hilfe des U- Tests nach WILCOXON, MANN und WHITNEY (zit. nach SACHS) durchgeführt. Die Punktwerte aus den einzelnen Tests wurden mit ihren Mittelwerten, die der Größe nach geordnet wurden, überprüft. Der U- Test wurde angewandt, da die vier durchgeführten Tests keine stetigen Testpläne waren, die das Kriterium der Normalverteilung erfüllten, sondern Rangtests.

Der auf dem sogenannten WILCOXON-Test für unabhängige Stichproben basierende Rangtest von MANN und WHITNEY (1947) ist das verteilungsunabhängige Gegenstück zum parametrischen t- Test für den Vergleich zweier Mittelwerte stetiger Verteilungen. Diese Stetigkeitsannahme ist streng genommen, in der Praxis nie erfüllt, da alle Meßergebnisse gerundete Zahlen sind. Die asymptotische Effizienz des U- Tests

liegt bei 3 / 95 %, d. h., daß die Anwendung dieses Tests bei 1000 Werten die gleiche Teststärke aufweist, wie die Anwendung des t- Tests bei etwa $0,95 \times 1000 = 950$ Werten, wenn in Wirklichkeit Normalverteilung vorliegt. Es wird also selbst dann, wenn dies tatsächlich der Fall ist, vorteilhaft sein, den U- Test anzuwenden; z. B. bei Überschlagsrechnungen oder zur Kontrolle hochsignifikanter t- Testbefunde, denen man nicht recht vertraut. Vorausgesetzt wird, daß die zu vergleichenden Stichproben die GLEICHE VERTEILUNGSFORM aufweisen.

Aus der statistischen Untersuchung ergab sich, daß bei der vorliegenden Arbeit die Werte von Test 1 eine hohe Signifikanz aufweisen, d. h. daß die Irrtumswahrscheinlichkeit bei 0,2 % liegt. Auch der erste Wert von Test 4, der dem Leistungsabfall in der Anflutungsphase entspricht, ist hochsignifikant (0,2% Irrtumswahrscheinlichkeit). Alle übrigen Werte der Tests 2 und 3 liegen bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von über 5 %. Eine ausreichend hohe Signifikanz ist hier nicht gegeben.

4.0 DISKUSSION

Im Vordergrund der Alkoholwirkungen stehen die Veränderungen der Persönlichkeit (HOFF und KRYSPIN- EXNER, 1962). Von großer Bedeutung für die Gesamtleistungsfähigkeit und damit für die Führung von Kraftfahrzeugen sind aber auch Ausfälle in der Körperkoordination. Sie sind mittels Prüfung der Motorik, z. B. durch den Sphallographen nach SCHMIDT (1956), FORSTER, POHL, JOACHIM, DÖHRING (1971), SCHMIDT und GOTTSCHALK (1956), aber auch in Fahrsimulationen nach HEPPNER, LEWRENZ, DOTZAUER (1973) und durch Tracking- Versuche nach STRASSER, KIELHOLZ, GOLDBERG, HOBI, REGGIANI (1971) zu erfassen.

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, mit Hilfe eines von SCHILLING und KIPHARD entwickelten Testverfahrens (KKT) Einschränkungen der Körperkoordination quantitativ zu

messen. Die von SCHILLING angegebenen Testwerte für Standardleistungen gelten bei Kindern. Eine Standardisierung für das Erwachsenenalter liegt bisher nicht vor. Sie ist bei der Unterschiedlichkeit körperlichen Trainings von Erwachsenen auch nicht leicht.

Bei den eigenen Versuchen mit 14 Probanden wurde ein Vergleich zwischen den Nüchternwerten der einzelnen Personen und den unter Alkoholeinfluß erreichten Werten vorgenommen. Im Nüchternzustand erreichten die erwachsenen Versuchspersonen bessere Punktwerte, als sie von SCHILLING für gesunde kindliche Probanden als Normwerte gefordert werden. Unter Alkoholeinfluß fielen die Leistungen der Probanden zunächst ab, später kam es wieder zu einer Erholung.

Die Blutalkoholwerte lagen bei 11 Probanden zwischen 0,6 und 1,0 o/oo. Hohe Blutalkoholwerte zwischen 1,0 bis knapp über 2,0 o/oo wurden nur zu Beginn der Untersuchung bei einer Gruppe von

drei Probanden angestrebt. Grundsätzlich sollte mit den Versuchen gerade der Einfluß niederer Blutalkoholkonzentrationen auf die Körperkoordination überprüft werden.

Auch wenn es nicht in allen 4 Einzeltests zum Vorschein kam, ließ sich eine Störung der Körperkoordination mit dem KKT erfassen. Die Einzeltests 1 (Balancieren rückwärts) und 4 (Seitliches Umsetzen) ergaben signifikant schlechtere Punktwerte unter Alkoholeinwirkung, auch bei Blutalkoholwerten, die nur bis maximal um 1 o/oo lagen.

Die Ergebnisse bei den Tests 2 (Monopedales Überhüpfen) und 3 (Seitliches Hin- und Herspringen) erbrachten keine signifikanten Ausfälle. Die Abnahme der Punktwerte als Zeichen der Leistungsminderung in allen Einzeltests war nur deutlich in der kleinen Probandengruppe, bei der relativ hohe maximale Blutalkoholwerte zwischen 1,5 o/oo bis 2,1 o/oo festgestellt wurden.

Wenn somit auch nicht alle der vier Einzeltests des KKT- Testes bei Blutalkoholwerten bis um ca. 1,0 o/oo Störungen der Körperkoordination anzeigen, ist der KKT dennoch ein brauchbares Instrument, um alkoholbedingte Koordinationsstörungen zu erfassen.

Die Anwendung einer Testbatterie hat den Vorteil, daß der unter Alkohol möglichen Verbesserung der Leistung unter Willensanspannung, auf die z. B. GRÖNER, LUDWIG und FELDMANN hinweisen, entgegengewirkt wird. Gerade die Fähigkeit zur Umstellung auf verschiedene Leistungsanforderungen wird durch Alkohol herabgesetzt.

Wenn man auch die Beeinträchtigung der Leistung vor allem aufgrund zentral- nervöser Störungen annehmen muß, so ist als Ursache der Koordinationsstörungen auch ein direkter depressorischer Effekt von Alkohol auf den Muskeltonus zu erwägen.

Was die Fahrtüchtigkeit anbelangt, so genügt schon der Ausfall eines Funktionssystems, um die sichere Teilnahme am Straßenverkehr zu gefährden. JATHO wies darauf hin, daß die Gleichgewichtsfunktion, die im KKT besonders mit Test 1 gemessen, aber auch in Test 4 miterfaßt wird, für die Verkehrstüchtigkeit im Straßenverkehr eine besondere Stellung einnimmt.

Wie schon in Versuchen anderer Autoren festgestellt, waren auch bei der vorliegenden Arbeit die Leistungsminderungen unter Alkoholeinfluß besonders deutlich in der sogenannten Anflutungsphase während des Anstiegs der Blutalkoholkonzentration zum Maximumbereich (WEINIG und SCHWERD, 1955).

Die Versuche belegen, daß auch Blutalkoholkonzentrationen zwischen 0,5 und 1,0 o/oo gerade in der Anflutungsphase bedenklich sind, und daß die Einführung eines Gefahrengrenzwertes von 0,8 o/oo zu recht erfolgt ist.

5.0 ZUSAMMENFASSUNG

1. In der vorliegenden Arbeit wurde der Aus-
sagewert des Körperkoordinationstests nach
SCHILLING und KIPHARD bei erwachsenen Ver-
suchspersonen unter Alkoholbelastung ge-
prüft.
2. Zu den Versuchen stellten sich 14 gesunde,
freiwillige männliche und weibliche Proban-
den zur Verfügung. Bei drei Personen wurden
Blutalkoholwerte über 1,0 o/oo angestrebt,
bei den übrigen Probanden nur Werte zwi-
schen 0,6 und 1,0 o/oo um die Bedeutung
niederer Blutalkoholkonzentrationen für
die Versuchsergebnisse zu überprüfen.
3. Von den vier Einzeltests, nämlich Balan-
cieren rückwärts, Monopedaless Überhüpfen,
Seitliches Hin- und Herspringen und Seit-
liches Umsetzen, ergaben zwei signifikant
schlechtere Resultate unter Alkoholwirkung
auch bei Blutalkoholwerten bis maximal um

1,0 o/oo. Es handelte sich um die Tests Balancieren rückwärts und Seitliches Umsetzen.

Die Leistungsminderungen waren besonders deutlich in der sogenannten Anflutungsphase. Nach Überschreiten des Gipfelpunktes der BAK trat wieder eine Erholung im Leistungsverhalten ein.

4. Auch wenn die Beeinträchtigung der Leistung vor allem auf zentralnervöse Störungen zurückzuführen ist, so ist darüberhinaus auch ein direkter depressorischer Effekt von Alkohol auf den Muskeltonus zu erwägen.

6.0 LITERATURVERZEICHNIS

ELBEL, H. SCHLEYER, F.

Blutalkohol

Thieme Verlag Stuttgart (1956) 136 ff.

ELBEL, H.

Ergebnisse experiment. Untersuchungen
über die Wirkung kleiner und mittlerer
Alkoholmengen auf die Fahrtüchtigkeit
in: Alkohol bei Verkehrsstraftaten

Hsg. v. LUNDT, P.V. und JAHN, E.

Kirschbaum Verlag Bad Godesberg, 166
(1966)

FORSTER, B., POHL, K. D., JOACHIM, H.,

DÖHRING, G.

Neue Untersuchungsergebnisse mit dem
Sphallographen

Blutalkohol 8, 52 (1971)

GERCHOW, J.

Ergebnisse experiment. Untersuchungen über
die Wirkung kleiner und mittlerer Alkohol-
mengen auf die Fahrtüchtigkeit
in: Alkohol bei Verkehrsstraftaten
Hsg. v. LUNDT, P. V., u. JAHN, E.
Kirschbaum Verlag Bad Godesberg 274 (1966)

GOLDBERG, L.

Quantitative Studies on Alcohol Tolerance in
Man
Acta Physiol. Scandinav. Vol. 5 Suppl. XVI,
Stockholm (1943)

GRÜNER, O., LUDWIG, O., DOMER, H.

Zur Abhängigkeit alkoholbedingter Aufmerksam-
keitsstörungen vom Blutalkoholwert bei niedri-
gen Konzentrationen
Blutalkohol 2, 445 (1963/64)

GRÜNER, O., LUDWIG, O., FELDMANN, J.

Alkoholbedingte Leistungseinbußen bei normalen
und maximalen Testanforderungen
Arch. Kriminol. 142, 153 (1968)

GRÜNER, O.

Alkohol in: Handwörterbuch d. Rechtsmed. I
Hsg. v. EISEN, G., Enke Verlag Stuttgart
18 ff, 35 f (1973)

HEPPNER, M.

Verlaufsuntersuchungen über den alkoholbe-
dingten Leistungsabfall in einem Bereich
von 0,5 - 1,5 o/oo mit einem Fahrsimulator
Blutalkohol 10, 166 (1973)

HOFF, H., KRYSPIN-EXNER, K.

Persönlichkeit und Verhalten des alkoholi-
sierten Verkehrsteilnehmers
Blutalkohol 1, 323 (1961/62)

JATHO, K.

Die Wirkung des Alkoholgenusses auf die
Gleichgewichtsfunktion und die Sehfunktion
im Straßenverkehr sowie ihre diagnostische
Bedeutung
Zbl. Verkehrsmed. 14, 1 - 11 (1968)

KIELHOLZ, P., GOLDBERG, L., HOBI, V., REGGIANI, G.
Teilsimulation zur Prüfung d. Beeinträchtigung
der Fahrtüchtigkeit unter Alkohol
Schweiz. Med. Wschr. 48, 1725-1731 (1971)

LEWRENZ, H., BERGHAUS, G., DOTZAUER, G.
Alkoholfahrten auf dem VW- Simulator
Blutalkohol 11, 104 (1974)

POHL, K. D., MILLER, M., FORSTER, B., JOACHIM, H.
Die elektronische Impulsauswertung des Sphallographen nach SCHMIDT, O.
Blutalkohol 13, 138 (1976)

SACHS, L.
Statistische Auswertungsmethoden, 2. Aufl.
Springer Verlag Berlin, 239 f (1969)

SCHILLING,

SCHMIDT, O.

Die elektrische Registrierung alkoholbedingter
Gleichgewichtsstörungen

Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 45, 231 - 235
(1956)

SCHMIDT, O., GOTTSCHALK, P.

Ein Gerät zur elektronischen Registrierung
und Messung statischer Gleichgewichtsschwan-
kungen beim Menschen (Sphallograph)

Klin. Wschr. 34, 15 - 16 (1956)

STRASSER, H.

Über die Dynamik der Alkoholwirkung auf eine
psychomotorische Tracking-Leistung in der Re-
sorptions- bzw. Übergangsphase

Blutalkohol 9, 112 (1972)

WEINIG, E., SCHWERD, W.

Die Berechnung der Blutalkoholkonzentration
zur Tatzeit und der Maximumbereich

Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 44, 55 (1955)

WOJAHN, H., GLASS, F.

Aufmerksamkeitsstörungen im psychotechnischen
Versuch (BOURDON- Test) bei Blutalkoholkonzen-
trationen von 0,21 - 0,95 o/oo
Blutalkohol 4, 303 (1967)

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr.med. H.-B. Wuermeling für die Arbeitsmöglichkeit im Institut für Rechtsmedizin und für die Übernahme des Korreferates danken, sowie Herrn Professor Horbach und seinen Mitarbeitern für die Beratung in statistischen Fragen.

Mein weiterer Dank gilt Herrn Professor Dr. med. G. Reinhardt für die Überlassung des Themas und seine besondere Unterstützung bei der Durchführung dieser Dissertation.

Herrn Dr. med. Lötterle habe ich für seine Hilfe bei der Auswertung der Versuchsergebnisse zu danken, Herrn technischen Hauptsekretär O. Opitz für die Anfertigung von Lichtbildern.

L E B E N S L A U F

Am 04. Juni 1951 wurde ich als Sohn des Intendanten Karl LÖSER und seiner Ehefrau Elisabeth in Bamberg geboren. Die ersten drei Volksschuljahre absolvierte ich in Bamberg. Nach dem Umzug nach Celle (Niedersachsen) besuchte ich bis zum Jahr 1962 das Gymnasium in Hermannsburg, anschließend bis zu meinem Abitur im Jahre 1970 das Hölty- Gymnasium in Celle. Nach zweijähriger Militärzeit in Günzburg und Amberg erhielt ich im Oktober 1972 die Zulassung zum Studium der Medizin. Seither studierte ich an der Friedrich-Alexander- Universität in Erlangen, legte die ärztliche Vorprüfung am 21. März 1975, und die ärztliche Prüfung, jeweils mit Erfolg, am 29. April 1980 ab.

Copy - Center 2000

852 ERLANGEN · Obere Karlstr. 30
Tel. 09131 - 26197